

Pendugaan Heritabilitas dengan Model *Direct Additive Genetic Effect* dan Model *Maternal Genetic Effect* pada Bobot Sapih domba Priangan

Dudi

Laboratorium Pemuliaan Ternak dan Biometrika

Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

email: dudi_ptk04@yahoo.com

telp. 08122449943

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menduga nilai heritabilitas (h^2) dengan menggunakan model *direct additive genetic effect* (model 1) dan *maternal genetic effect* (model 2) pada bobot sapih (BS) domba Priangan. Sejumlah 1237 catatan domba yang berasal dari 38 pejantan dan 732 induk telah dianalisis dengan *restricted maximum likelihood* REML untuk menduga heritabilitas. Efek tetap yang dimasukkan kedalam analisis adalah jenis kelamin, tahun-musim dan tipe kelahiran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dugaan nilai h^2 BS untuk model 1 adalah $0,49 \pm 0,15$, sedangkan pada model 2 adalah $0,13 \pm 0,08$ dengan nilai *maternal genetic effect* (m^2) sebesar $0,24 \pm 0,09$. Direkomendasikan bahwa dalam menduga h^2 bobot sapih domba Priangan sebaiknya menggunakan model 2 yang memperhitungkan *maternal genetic effect*, karena hasilnya tidak terbias lebih tinggi seperti pada model 1.

Kata Kunci: heritabilitas, *direct additive genetic effect*, *maternal genetic Effect*, bobot sapih, domba Priangan

Abstract

The aim of this research was estimate the heritability (h^2) with direct additive genetic effect model (model 1), and maternal genetic effect (model 2) for weaning weight (WW) on Priangan sheep. The total of 1237 records lambs from 38 sires and 732 dams had been analysed with restricted maximum likelihood (REML) for estimates of h^2 . Fixed effect fitted were sex, season and birth type. The results indicated that the estimate of h^2 for WW with model 1 was 0.49 ± 0.15 ; model 2 was 0.13 ± 0.08 , and maternal genetic effect (m^2) was 0.24 ± 0.09 . The result of this research could be recommended that selection towards Priangan sheep at birth weight should be considered maternal genetic effect model in estimating h^2 .

Key Words: heritability, direct additive genetic effect, maternal genetic effect, weaning weight, Priangan sheep

Pendahuluan

Domba Priangan merupakan sumberdaya genetik ternak lokal Jawa Barat yang memiliki sifat prolifik dan adaptif terhadap kondisi lingkungan yang ada. Di Jawa Barat domba Priangan dibudidayakan dalam dua tipe kegunaan yakni sebagai domba tangkas (domba aduan) dan sebagai domba potong (sumber daging). Upaya peningkatan mutu genetik domba Priangan dapat dilakukan melalui program seleksi. Seleksi merupakan tindakan untuk meningkatkan mutu genetik ternak yang sekaligus menjaga kemurniannya (Martoyo, 1990).

Pada kegiatan seleksi, heritabilitas (h^2) merupakan parameter genetik yang sangat penting, untuk mengukur berapa besar variasi gen aditif suatu sifat yang diturunkan dari tetua kepada anaknya. Pendugaan h^2 pada ternak yang memiliki *litter size* banyak akan terjadi bias lebih tinggi apabila dalam analisis tidak memperhitungkan *maternal genetic effect* (m^2) (Maria, *et al.*, 1993; Cameron, 1997; Safari *et al.*, 2005). *Maternal genetic effect* merupakan pengaruh genetik induk terhadap ekspresi sifat keturunannya.(Schüler *et al.*, 2001). Oleh sebab itu perlu dilakukan pendugaan nilai heritabilitas yang memperhitungkan *maternal genetic effect*(Safari, *et al.*, 2005).

Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Daerah-Balai Pengembangan Perbibitan Ternak Domba (UPTD-BPPTD) Margawati Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat.

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 1237 data bobot lahir anak domba Priangan yang berasal dari 38 pejantan dan 732 induk.

Prosedur Analisis

Efek tetap yang dimasukkan ke dalam analisis adalah: jenis kelamin ternak, tipe kelahiran, dan tahun-musim.

Heritabilitas diduga dengan menggunakan dua model yang berbeda yaitu: (1) model *direct additive genetic effect*; (2) model yang memperhitungkan *maternal genetic effect* (m^2). Prosedur perhitungan menggunakan REML dengan aplikasi program komputer VCE 4.25 (Groeneveld, 1998).

Model persamaan matematik untuk model 1 adalah sebagai berikut:

$$y = Xb + Zs + e$$

Keterangan:

y = Vektor catatan individu (bobot sapih berukuran N x 1)

X = Disain matrik untuk efek tetap

b = Vektor untuk efek tetap

Z = Disain matrik untuk efek random (pejantan atau ternak)

s = Vektor untuk *direct additive effect* (pejantan)

e = Vektor untuk residu

Persamaan mixed modelnya (MME) adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & ZZ + A^{-1}\alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'Y \\ Z'Y \end{bmatrix}$$

$$\alpha = \frac{\sigma^2_e}{\sigma^2_s};$$

$$h^2 = 4 \frac{\sigma^2_s}{\sigma^2_s + \sigma^2_e} = 4 \frac{\sigma^2_s}{\sigma^2_p}$$

Keterangan:

σ^2_s = Ragam *direct additive genetic*

σ^2_e = Ragam lingkungan temporer

σ^2_p = Ragam fenotipik

A^{-1} = Invers matrik hubungan kekerabatan
 I = Matrik identitas

Model persamaan matematik model 2 adalah sebagai berikut:

$$y = Xb + Za + Wm + e$$

Keterangan:

y = Vektor catatan individu (bobot sapih, berukuran $N \times 1$)

X = Disain matrik untuk efek tetap

b = Vektor untuk efek tetap

Z = Disain matrik untuk efek random (seluruh ternak)

a = Vektor untuk *direct additive genetic effect*

W = Disain matrik untuk *maternal genetic effect*

m = Vektor untuk *maternal genetic effect*

e = Vektor untuk residu

Persamaan mixed modelnya (MME) adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z & X'W \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\alpha a & Z'W \\ W'X & W'Z & W'W + I\alpha M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{a} \\ \hat{m} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \\ W'y \end{bmatrix}$$

Keterangan:

$$\alpha a = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2}$$

$$\alpha m = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_m^2}$$

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_m^2} = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2}$$

$$m^2 = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_a^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2} = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_p^2}$$

Keterangan:

σ_a^2 = Ragam *direct additive genetic effect*

σ_m^2 = Ragam *maternal genetic effect*

σ_e^2 = Ragam lingkungan temporer

σ_p^2 = Ragam fenotip

A^{-1} = Invers matrik hubungan kekerabatan

I = Matrik identitas

Hasil dan Pembahasan

Dugaan Nilai Heritabilitas dengan menggunakan Model *Direct Additive Genetic Effect* (Model 1)

Dugaan nilai heritabilitas dengan menggunakan model *direct additive genetic effect* pada bobot sapih domba Priangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dugaan nilai heritabilitas (h^2) dengan menggunakan model *direct additive genetic effect*

Sifat	σ_s^2	σ_e^2	$h^2 \pm s.e$
Bobot sapih	0,34	2,44	0,49 \pm 0,15

Keterangan: σ_s^2 = ragam genetik aditif (sire)
 σ_e^2 = ragam lingkungan
s.e = standar eror

Dugaan nilai heritabilitas untuk *direct additive genetic effect* bobot sapih pada penelitian ini masih dalam kisaran hasil-hasil penelitian terdahulu, yakni $0,49 \pm 0,15$. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Siregar (1981) pada domba Priangan yakni sebesar $0,35 \pm 0,25$ dan Mercer *et al.*, (1994) pada domba *Suffolk* sebesar $0,41 \pm 0,15$, Anang (1995) pada domba *Scottish blackface* yaitu $0,42 \pm 0,09$, serta Noor *et al.* (2001) pada domba ekor gemuk yaitu $0,48 \pm 0,32$.

Dugaan Nilai Heritabilitas dengan Model yang memperhitungkan *Maternal Genetic Effect* (m^2)

Dugaan nilai heritabilitas dengan menggunakan model yang memperhitungkan *maternal genetic effect* pada bobot sapih domba Priangan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Dugaan nilai heritabilitas (h^2) dengan memperhitungkan *maternal genetic effect* (m^2)

Sifat	$h^2 \pm s.e$	$m^2 \pm s.e$
Bobot sapih	0,13 \pm 0,08	0,24 \pm 0,09

Keterangan: *s.e* = standar eror

Tabel 2 menunjukkan bahwa dugaan nilai heritabilitas untuk *direct additive genetic effect* pada bobot sapih domba Priangan menurun dengan memasukkan *maternal genetic effect*. Hal ini menunjukkan bahwa dugaan nilai h^2 akan bias apabila tidak memperhitungkan *maternal genetic effect* dalam pendugaannya. Sebagai konsekuensi logisnya adalah program seleksi yang akan dilakukan menjadi kurang tepat, karena dugaan nilai pemuliaan yang akan diperoleh pun akan bias.

Dugaan nilai heritabilitas dengan model yang memperhitungkan *maternal genetic effect* untuk bobot sapih domba Priangan berturut-turut adalah 0,13 \pm 0,08 dengan nilai m^2 sebesar 0,24 \pm 0,09.

Dugaan nilai heritabilitas dengan memisahkan *maternal genetic effect* untuk bobot sapih domba Priangan lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Maria *et al.* (1993) sebesar 0,34 pada domba Romanov. Dugaan nilai m^2 domba Priangan untuk bobot sapih lebih tinggi dari yang diperoleh Nashlom dan Danell (1996) pada domba Swedish fine wool landrace sebesar 0,13, tetapi lebih rendah dari Maria *et al.* (1993) menemukan m^2 untuk bobot sapih domba Romanov sebesar 0,25.

Besarnya dugaan nilai pemuliaan yang diperoleh untuk setiap ternak menunjukkan kemampuan atau potensi genetik yang dimiliki ternak-ternak tersebut dari rataan populasinya. Menduga nilai pemuliaan dengan menggunakan nilai heritabilitas yang memperhitungkan *maternal genetic effect* akan lebih akurat dibandingkan tanpa memperhitungkannya, sehingga dengan semakin akuratnya nilai

pemuliaan yang diduga maka program seleksi yang dilakukan akan lebih tepat (Safari *et al.*, 2005).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam pendugaan nilai heritabilitas bobot lahir domba Priangan di UPTD-BPPTD Margawati Garut akan akurat apabila menggunakan *animal model* yang memperhitungkan *maternal genetic effect* dan lingkungan bersama. Hal ini ditunjang oleh hasil analisis sebagai berikut:

1. Dugaan nilai heritabilitas dengan model *direct additive genetic effect* pada bobot lahir, adalah $0,43 \pm 0,15$, dikategorikan tinggi.
2. Dugaan nilai heritabilitas dengan *model* yang memperhitungkan *maternal genetic effect* (m^2) pada bobot lahir adalah $0,13 \pm 0,08$, dengan *maternal genetic effect* sebesar $0,24 \pm 0,09$.

Saran

Dianjurkan agar dalam pendugaan heritabilitas bobot sapih domba Priangan menggunakan model yang memperhitungkan *maternal genetic effect*. Sehingga tidak terjadi bias.

Ucapan Terima Kasih

Penulis haturkan terima kasih kepada Kepala Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat c.q. Kepala beserta staf UPTD-BPPTD Margawati Garut atas fasilitas penelitian. Begitu pula kepada yang terhormat Prof. Dr. H. Harimurti Martojo, M.Sc., atas bimbingan ilmunya selama ini.

Daftar Pustaka

- Anang, A. 1995. Genetic study of Scottish blackface ewes produced by sires divergently selected for leanness. Thesis. Institute of Cell, Animal and Population Biology The University of Edinburgh.
- _____. 2001. Pendugaan Nilai Pemuliaan Dengan Best Linear Unbiased Prediction (BLUP). Institut Pertanian Bogor.
- Bishop, S.C. 1993. Selection for predicted carcass lean content in Scottish blackface sheep. *Anim. Prod.* 56:379-386.
- Cameron, N.D. 1997. Selection Indices and Prediction of Genenetic Merit in Animal Breeding. CAB International, Wallingford. UK.
- Groeneveld, E. 1998. VCE4 User's Guide and References Manual Version 4.25. Institut of Animal Husbandry and Animal Behaviour. Federal Agricultural Research Centre, Marriense, Germany.
- Maria, G.A., K.G. Boldman, and L.D. Van Vleck. 1993. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. *J. Anim. Sci* 71:845-849.
- Martojo, H. 1990. Peningkatan Mutu Genetik Ternak. PAU-Bioteknologi, IPB.
- Nashlom, A., and O. Dannel. 1996. Genetic relationships of lamb weight, maternal ability, and mature ewe weight in Swedish finewool sheep. *J. Anim. Sci.* 74:329-339.
- Noor, R.R, A. Djajanegara, and L. Schüler. 2001. Selection to improve birth and weaning weight of Javanese fat tailed sheep. *Arch. Tierz, Dummerstorf* 44 (6): 649- 695.
- Safari, E., N.M. Forgaty, and A.R. Gilmour. 2005. A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livestock Production Sci.* (92): 271-289.
- Schüler, L., H. Swalve., K.U. Gütz. 2001. Grunlagen der Quantitativen Genetik. Verlag Eugen Ulmer Stutgart.
- Siregar, A.R. 1981. Parameter fenotipik dan genetik sifat pertumbuhan serta pengamatan beberapa sifat kuantitatif domba Priangan [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor, Program Studi Ilmu Ternak.